

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第164470号

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出証番号 出証特2000-3050743

【書類名】 特許願

【整理番号】 3901009

【提出日】 平成11年 6月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光学式エンコーダ

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 奥村 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 井垣 正彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 高山 学

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 三浦 泰

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100075948

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比谷 征彦

【電話番号】 03-3852-3111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013365

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703876

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式エンコーダ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光照射手段からの光束を光学スケールの第 1 領域に入射し、該第 1 領域に入射した光束をミラー又は光学素子により反射して前記光学スケールの第 2 領域に戻し、前記光学スケールの格子部を介した光束を受光手段により受光して移動体の位置及び速度を検出する光学式エンコーダであって、前記第 1 領域と前記第 2 領域のスケールスリットを分離して形成したことを特徴とする光学式エンコーダ。

【請求項 2】 前記第 1 領域と前記第 2 領域に形成したスケールスリットの数に互いに異なるようにした請求項 1 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 3】 前記第 1 領域を内径側に配置し、前記第 2 領域を外径側に配置し、前記第 1 領域のスケールスリット数を前記第 2 領域のスケールスリットの数よりも少なくした請求項 2 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 4】 前記第 1 領域を外径側に配置し、前記第 2 領域を内径側に配置し、前記第 1 領域のスケールスリット数を前記第 2 領域のスケールスリット数よりも多くした請求項 2 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 5】 前記第 1 領域と前記第 2 領域のスケールスリットの数比を、前記光学スケールの回転中心から前記第 1 領域の中心までの距離と前記光学スケールの回転中心から前記第 2 領域の中心までの距離との比に略一致するようにした請求項 2 ～ 4 の何れか 1 つの請求項に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 6】 前記第 1 領域と前記第 2 領域に形成したスケールスリット面を互いに異なるようにした請求項 1 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 7】 前記内径側の第 1 領域のスケールスリット面は、前記外径側の第 2 領域のスケールスリット面よりも前記光学素子に近く配置した請求項 6 に記載の光学スケール。

【請求項 8】 前記第 1 領域と前記第 2 領域のスケールスリットは断面が V 形状を成す溝により形成した請求項 1 又は 7 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 9】 前記第 1 領域と前記第 2 領域のスケールスリットの V 形状溝の斜面角度を互いに異なるようにした請求項 8 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 10】 前記 V 形状溝の斜面角度は、前記ミラーに向かう光束が通過する前記第 1 領域よりも、前記ミラーからの光束が通過する前記第 2 領域の方を小さくした請求項 9 に記載の光学式エンコーダ。

【請求項 11】 前記第 2 領域のスケールスリットの V 形状溝は、ピッチ / N ずつ N 種の角度の傾斜の組み合わせにより構成した請求項 10 の光学式エンコーダ。

【請求項 12】 請求項 1 ~ 11 の何れかに記載の光学スケールを使用して回転角度及び位置及び回転速度を検出する検出装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の検出装置により、回転角度又は回転速度を制御する回転シリンダによって、紙や布から成る被印刷物を搬送するプリント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高精度に移動情報を検出する光学式エンコーダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から知られている移動体の位置や速度を検出する方法としては、大別すると磁気式エンコーダによる方法と光学式エンコーダによる方法がある。光学式エンコーダは投光部と受光部とスケールから構成されており、スケールには薄い SUS 材が使用され、精密プレス打抜き加工又はエッチング加工により製作されるのが一般的である。

【0003】

しかし、近年は透明な材質に V 型断面を有する溝を形成したスケールを用いた光学式エンコーダが、例えば特願平 1 1 - 2 3 3 2 4 号公報などで提案されており、プリンタや複写機などに使用されている。

【0004】

図10は従来例の自己投射型光学式エンコーダの光学系の斜視図、図11は断面図を示す。例えば、波長632.8nmの可干渉性光束を発するLEDや半導体レーザーなどの光源1と、球面レンズ又は非球面レンズから成るレンズ系2とから構成される光照射手段3、位相差検出機構及び振幅型の回折格子機構を有する格子を形成した光学スケール4、この格子のフーリエ変換面に一致する曲面を有し、入射光束の中心部光束の光軸Oに対して偏心差 Δ だけ偏心した光軸O1を有する凹面ミラー5、3個のフォトディテクタである受光素子6a、6b、6cから成る受光手段6が配列されている。受光手段6の出力はパルスカウント回路や回転方向の判別回路を有する信号処理手段7に接続されており、光照射手段3と受光手段6は筐体8内に固定保持されている。また、光学スケール4は図示しない回転体の一部に取り付けられており、回転体と一体的に回転軸O2を中心に矢印D方向に回転している。

【0005】

図12は光学スケールの平面図を示し、光学スケール4の格子は図13に示すようにV溝を構成する2つの傾斜面I1、I2と1つの平坦部Fが、所定のピッチPで交互に配列され径方向に連続して形成されている。V溝の幅は $P/2$ であり、V溝を形成する2つの傾斜面I1、I2はそれぞれ $P/4$ の幅を有し、平坦部Fに対して、それぞれ臨界角以上の例えば角度 $\theta = 45$ 度で傾斜している。

【0006】

格子は径方向に対し、外側が図13(a)に示す形状の第1領域4aとなり、内側が図13(b)に示す形状の第2領域4bとなる。なお、(a)、(b)においては、それぞれ正面図、断面図を図示している。スケール溝は連続しているので、第1領域4aのV溝数 $N1$ と第2領域4bのV溝数 $N2$ は同数($N1 = N2$)となる。そして、光学スケール4の回転中心O2から第1領域4aまでの距離 $R1$ と、同様に第2領域4bまでの距離 $R2$ との比($R2/R1$)は、第1領域4aのスケールピッチ $P1$ と第2領域4bのスケールピッチ $P2$ との比($P2/P1$)に一致($R2/R1 = P2/P1$)する。

【0007】

光照射手段 3 の 1 要素である光源 1 からの光束は、レンズ系 2 により集光して光学スケール 4 に至る。光学スケール 4 の第 1 領域 4 a に入射した光束は、格子により回折して、 n 次の回折光（0 次と ± 1 次の回折光）が凹面ミラー 5 の瞳位置又はその近傍に集光する。

【0 0 0 8】

凹面ミラー 5 はこの集光した 3 つの回折光を反射し、光学スケール 4 面上の第 2 領域 4 b に、これら 3 つの回折光に基づく干渉パターン像を結像する。このとき、光学スケール 4 が回転方向 D に移動すると、結像した像は回転方向 D と反対の方向に移動する。即ち、格子と干渉パターン像は相対的に光学スケール 4 の移動量の 2 倍の値で相対変位する。これによって、光学スケール 4 に構成されている格子の 2 倍の分解能の回転情報が得られる。

【0 0 0 9】

光学スケール 4 の第 2 領域 4 b の近傍に形成された干渉パターン像と、格子の V 溝との位相関係に基づく光束は、第 2 領域 4 b で幾何学的に屈折され、第 2 領域 4 b を出射した 3 つの光束は、それぞれ受光手段 6 の 3 つの受光素子 6 a、6 b、6 c で受光され、この受光手段 6 からの信号が信号処理手段 7 によって処理されて回転情報が得られる。

【0 0 1 0】

図 1 4 (a) は光学スケール 4 の第 1 領域 4 a の格子上に入射する収束光を示し、この内の格子の平坦部 F に到達した光束は、平坦部 F を通過して凹面ミラー 5 に進みその面上に結像する。また、V 溝を構成する傾斜面 I 1 に到達した光束は、傾斜面 I 1 の傾斜角が臨界角以上に設定されているために全反射し、同様に V 溝を構成する他方の傾斜面 I 2 に向けられ、傾斜面 I 2 で再び全反射する。

【0 0 1 1】

このようにして、最終的に格子の傾斜面 I 1 へ到達した光束は、光学スケール 4 の内部に進入することなく入射方向に戻されることになる。同様に、他方の傾斜面 I 2 に到達した光束も全反射を繰り返して戻される。従って、第 1 領域 4 a において、2 つの傾斜面 I 1、I 2 に到達する光束は、光学スケール 4 を透過することなく反射され、平坦部 F に到達した光束のみが光学スケール 4 内を進むこ

とになる。

【0 0 1 2】

第1領域4 aにおいて、V溝型の格子は透過型の振幅回折格子と同様の光学的作用を有する。即ち、光束は第1領域4 aの格子で回折され、格子の作用によって0次、±1次、±2次、……の回折光が発生して、凹面ミラー5の面上に集光する。集光した回折光は凹面ミラー5により反射されて、図14 (b) に示すように光学スケール4の第2領域4 bに入射し、光学スケール4面上に放射状の溝の像を結像する。ここで、第1領域4 aと第2領域4 bは、光学スケール4面の放射状格子に対して半径方向に異なった（一部が重複していてもよい）領域であるために、第1領域4 aと第2領域4 bの格子ピッチが異なり、更に第2領域4 bの照射領域においても、光学スケール4の内周側と外周側でピッチが異なっている。

【0 0 1 3】

従って、この従来例では第2領域4 bに第1領域4 aの格子を拡大投影し、光学スケール4の放射状の格子と同じピッチの反転像を形成するようにしている。このために、凹面ミラー5を所望の曲率半径Rに設定して入射光束の光軸Oに対して偏心配置すると共に、拡大投影倍率が最適な値になるように入射光軸Oに対する凹面ミラー5のずれ量 Δ を設定する。このようにして、第1領域4 aの格子像が凹面ミラー5によって第2領域4 bの面上に結像する際に、放射状格子の一部のピッチを一致させることによって、S/N比の良好な検出信号を得ている。

【0 0 1 4】

第2領域4 bにおいて平坦部Fに入射した光束は、図14 (c) に示すように傾斜面I 1、I 2に対して直線的に透過し、受光手段6の中央部の受光素子6 bに到着する。また、V溝面を形成する2つの傾斜面I 1、I 2に到達した光束は、それぞれの面に45度の入射角を持って入射するために、それぞれ異なる方向に大きく屈折して、受光手段6の両端の受光素子6 a、6 cに到達する。

【0 0 1 5】

このように第2領域4 bにおいて、入射光束に対して異なる方向に傾斜した2つの傾斜面I 1、I 2、及びV溝の間の平坦部Fの合計3種の傾き方向の異なる

面によって、光束は3つの方向に別れて進み、それぞれの面に対応した位置に設けられた各受光素子6 a、6 b、6 cに到達する。即ち、第2領域4 bの格子と、その面上に結像した干渉パターン像との位相関係に基づく光束が、3方向に偏向されて各受光素子6 a、6 b、6 cに結像することになるので、第2領域4 bにおいてV溝の格子は光波波面分割素子として機能する。

【0 0 1 6】

ここで、光学スケール4が回転すると、各受光素子6 a、6 b、6 cで検出される光量に変化する。格子の位置と干渉パターン像の位置の相対的変位に応じて、各受光素子6 a、6 b、6 cに入射する光量バランスが変化し、その結果として、光学スケール4が反時計廻りに回転した場合には、図15に示すような光学スケール4の回転に伴う光量変化が得られる。ここで、横軸は光学スケール4の回転量、縦軸は受光光量を示し、信号a、b、cはそれぞれ受光素子6 a、6 b、6 cの出力に対応している。また、逆に光学スケール4が時計廻りに回転した場合には、信号aは受光素子6 b、信号bは受光素子6 a、信号cは受光素子6 cの出力となる。これらの信号を基にパルス信号を発生し、光学スケール4の回転角度や回転量又は回転速度や回転加速度等の回転情報を得る。なお、図15は第2領域4 bに形成される干渉パターン像のコントラストが非常に高く、理想に近い場合の理論的な光量変化を示している。

【0 0 1 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述の従来例においては、図12に示すようにスケール溝が連続しているために、或る径の光学スケール4に対して最適に設計した検出ヘッドに径が異なる光学スケール4を使用すると、第1領域4 aのV溝ピッチP1と第2領域4 bのV溝ピッチP2の比が異なることによって、検出信号のコントラストが低下して誤検出する可能性がある。また、1回転に対して奇数パルスを出力する光学スケール4を作ることができないという問題点もある。

【0 0 1 8】

また、第2領域4 bのV溝の傾斜が、臨界角以上の角度を有する第1領域4 aのV溝の傾斜と同じになるために、凹面ミラー5からの反射光が第2領域4 bで

大きな角度で屈折して、集光する際にレンズ 2 にけられる虞れがあり、また、この結果として、受光手段 6 の受光素子 6 a、6 b、6 c の間隔が広がって検出ヘッドが大きくなってしまう。更に、受光素子 6 a、6 b、6 c の直流成分を含む信号を基準にしてパルスを発生しているために、光量の変動するとパルス幅が変化して位相がずれるという問題点がある。

【0 0 1 9】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、同一の検出ヘッドを用いて全ての径のスケールに対して、コントラストの良い信号を検出可能な光学式エンコーダを提供することにある。

【0 0 2 0】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明に係る光学式エンコーダは、光照射手段からの光束を光学スケールの第 1 領域に入射し、該第 1 領域に入射した光束をミラー又は光学素子により反射して前記光学スケールの第 2 領域に戻し、前記光学スケールの格子部を介した光束を受光手段により受光して移動体の位置及び速度を検出する光学式エンコーダであって、前記第 1 領域と前記第 2 領域のスケールスリットを分離して形成したことを特徴とする。

【0 0 2 1】

【発明の実施の形態】

本発明を図 1 ～図 9 に図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

図 1 は第 1 の実施例の検出ヘッドの断面図を示し、検出ヘッドは従来例と同様に、LED や半導体レーザー光源などの投光手段 1 1、球面又は非球面レンズ 1 2、表面にスリットが形成され回転軸を中心に回転する光学スケール 1 3、入射光軸上に配置された凹面レンズ 1 4、複数の受光素子から成る受光手段 1 5 から構成されている。なお、レンズ 1 2 の片面は投光側と受光側とで異なる形状を有している。

【0 0 2 2】

図 2 はスケール 1 3 の平面図を示し、光学スケール 1 3 上には、断面が V 溝形状のスリットが互いに異なる本数形成された図 3 (a) に示すような第 1 領域 1 3

a と、図 3 (b) に示すような第 2 領域 1 3 b が設けられている。また、この光学スケール 1 3 は拡大投影倍率を 1 とし、第 1 領域 1 3 a のスケールピッチ P_1 と第 2 領域 1 3 b のスケールピッチ P_2 がほぼ等しくなっている、光学スケール 1 3 のスリット本数の比 N_2 / N_1 と、回転中心からの距離の比 R_2 / R_1 とが等しくなっている。

【0 0 2 3】

従来例と同様に、投光手段 1 1 からの光束はレンズ 1 2 の投光側を通過して光学スケール 1 3 の第 1 領域 1 3 a に至り、スリットで回折されて凹面ミラー 1 4 に向かい、凹面ミラー 1 4 で反射されて、光学スケール 1 3 の第 2 領域 1 3 b、レンズ 1 2 の受光側を通り受光手段 1 5 に受光される。

【0 0 2 4】

小さい径の光学スケールや大きい径の光学スケール又は直線状の光学スケールなどの各種の光学スケールにおいて、第 1 の領域 1 3 a と第 2 の領域 1 3 b のスリットを分離することにより、凹面ミラー 4 を所望の曲率半径 R に設定して入射光束の光軸 O に対して偏心配置すると共に、入射光軸 O に対するずれ量 Δ の拡大投影倍率が最適値になるように、光学スケール 1 3 の径を設定するという過程が必要なくなる。この結果として、検出ヘッドは全ての径の光学スケール 1 3 に対して共通に組み合わせて使用することが可能となつて、光学系を簡素化することができる。なお、スケールピッチ $P_1 = P_2$ とし、検出ヘッドの拡大投影倍率を 1 としたが、1 に限定する必要はなく、全てのスケールピッチを検出ヘッドの拡大投影倍率に合わせれば、その検出ヘッドは共通に組み合わせ使用することが可能となる。

【0 0 2 5】

図 4 は第 2 の実施例のスケールの断面図を示し、光学スケール 1 3 の第 1 領域 1 3 a と第 2 領域 1 3 b の面の高さが異なっている。図 4 (a) においては第 1 領域 1 3 a の方が厚く、図 4 (b) においては第 2 領域 1 3 b の方が厚くなっている。光学スケール 1 3 の径によってこの段差を適当な値に設定することによって、検出ヘッドを共通として拡大投影倍率をスケールピッチの比 P_2 / P_1 に合わせることができる。

【 0 0 2 6 】

図 5 は第 3 の実施例の光学スケールの説明図を示し、図 5 (a) に示す第 1 領域 1 3 a と図 5 (b) に示す第 2 領域 1 3 b との V 溝の角度が異なっている。第 1 領域 1 3 a の V 溝の角度は全反射が必要なために臨界角以上の角度とする必要があり、例えば 4 5 度程度の角度が望ましい。一方、第 2 領域 1 3 b の V 溝は斜面での屈折を利用して、複数の受光素子 1 5 に光束を分割する機能のみを必要とするので、その角度は第 1 領域 1 3 a と同じ臨界角である必要はなく、受光側のレンズパワー及び受光素子 1 5 の配列に適した角度にすればよい。

【 0 0 2 7 】

従来例の場合には、第 2 領域 1 3 b と第 1 領域 1 3 a の V 溝角度が同じなので、図 1 4 に示すように屈折角度が大きくなり、受光側のレンズ径と共に、受光素子 6 の間隔も大きくなって、結果として検出ヘッドの寸法が大型化する。一方、本実施例のように例えば第 2 領域 1 3 b の V 溝角度を第 1 領域 1 3 a の V 溝角度より小さくすれば、図 6 (a) に示すように第 2 領域 1 3 b での屈折角度が小さくなるので、図 6 (b) に示すようにレンズ 1 2 の径や受光素子 1 5 の間隔を小さくすることができ、検出ヘッドがコンパクトになる。

【 0 0 2 8 】

図 7 は第 4 の実施例の光学スケールの断面図を示し、第 1 領域 1 3 a の V 形状溝は、図 7 (a) に示すように従来例と同様の平坦部と V 溝部から成る形状を有し、第 2 領域 1 3 b の溝は単純な V 溝形状ではなく、図 7 (b) に示すように 2 種の角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を有する面が交互に並んだ W 形状の溝とされている。なお、第 2 領域 1 3 b の溝は W 形状に限らず、4 方向以上に光束を分割する形状であってもよい。

【 0 0 2 9 】

図 8 (a) に示すように凹面ミラー 1 4 から反射してきた光束は、第 2 領域 1 3 b の W 溝で 4 方向に屈折され、4 方向に分割された光束は図 8 (b) に示すように、それぞれ受光素子 1 5 a、1 5 a'、1 5 b、1 5 b' に配分されて受光される。

【 0 0 3 0 】

図 9 (a) はこのような光学スケール 1 3 と受光素子 1 5 を使用したときの各受光素子 1 5 a、1 5 a'、1 5 b、1 5 b' の出力波形 A、A'、B、B' を示している。横軸は光学スケール 1 3 と検出ヘッドの相対変位量 x で、縦軸は各受光素子 1 5 a、1 5 a'、1 5 b、1 5 b' の出力である。出力 A と A'、出力 B と B' はそれぞれ位相が 1 8 0 度異なっているので、図 9 (b) に示すように出力 A と A' の差、及び出力 B と B' の差は 0 ボルトを中心にして振れる波形となる。このような波形は、0 ボルトを比較基準値としてパルスを作成すれば、光量に変動しても幅や位相が変化しない常に安定したパルスを発生することができる。

【0 0 3 1】

なお、以上の第 1 ～第 4 の実施例は別々に実施する必要はなく、それぞれの要素を組み合わせることもできる。例えば、第 1 の実施例の V 溝の本数と第 3 の実施例の V 溝の角度を採用することによって、両方の効果を同時に達成することができる。

【0 0 3 2】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る光学式エンコーダは、光学スケールの第 1 領域に形成したスケールスリットと第 2 領域のスケールスリットとを分離することにより、同一の検出ヘッドを使用して、全ての径の光学スケールに対してコントラストの良い信号を得ることができ、また受光側レンズ径と受光素子の間隔を小さくできるので、全体が小型になり、光量に変動しても幅や位相が変化しない常に安定したパルスを発生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施例の検出ヘッドの断面図である。

【図 2】

光学スケールの平面図である。

【図 3】

スケールの溝形状の説明図である。

【図 4】

第 2 の実施例の光学スケールの断面図である。

【図 5】

第 3 の実施例の光学スケールの溝形状の説明図である。

【図 6】

光束の分割受光経路の説明図である。

【図 7】

第 4 の実施例の光学スケールの溝形状の説明図である。

【図 8】

光束の分割受光経路の説明図である。

【図 9】

出力波形と処理信号のグラフ図である。

【図 1 0】

従来例の自己投射型光学式エンコーダの光学系の斜視図である。

【図 1 1】

断面図である。

【図 1 2】

光学式エンコーダの光学スケールの平面図である。

【図 1 3】

光学スケールの V 溝格子の説明図ある。

【図 1 4】

光束の分割受光経路の説明図である。

【図 1 5】

受光素子の信号出力のグラフ図である。

【符号の説明】

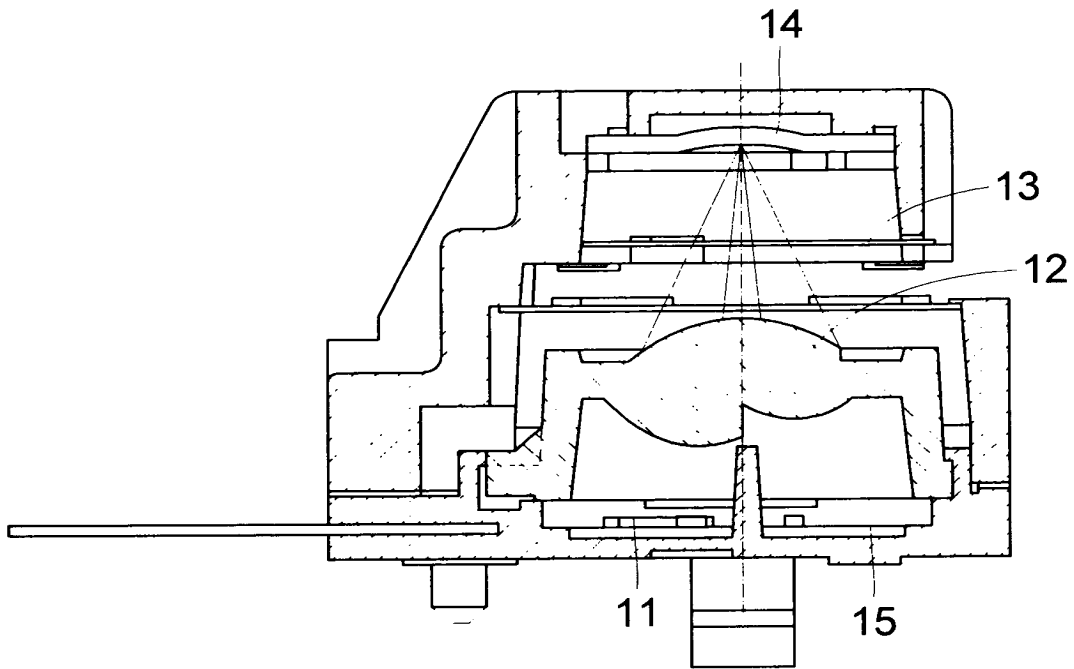
- 1 1 投光手段
- 1 2 レンズ
- 1 3 光学スケール
- 1 4 凹面ミラー

1 5 受光手段

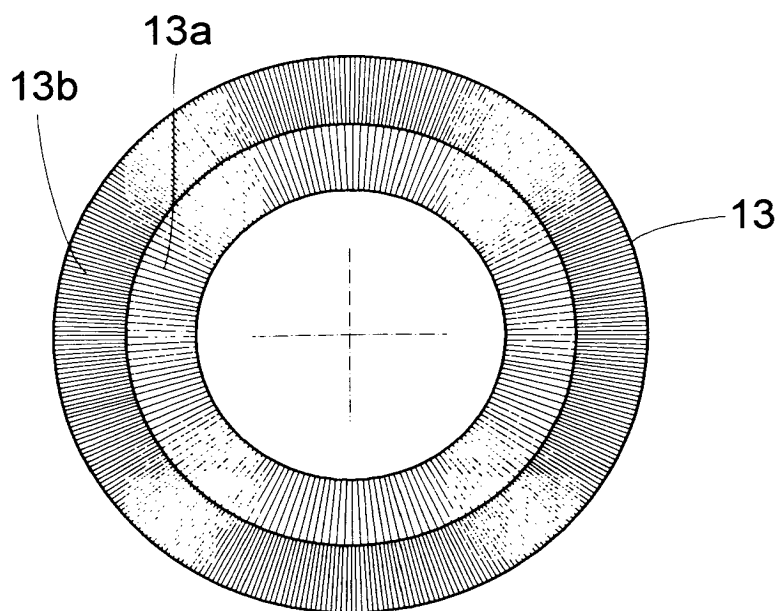
【書類名】

図面

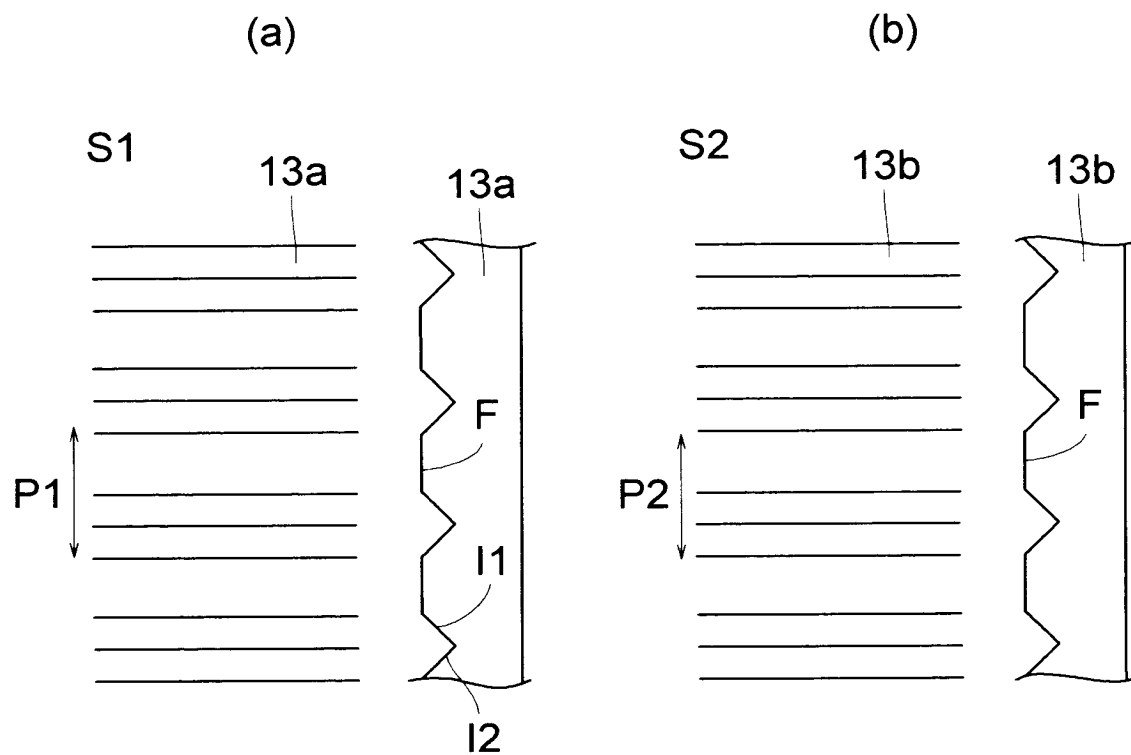
【図 1】



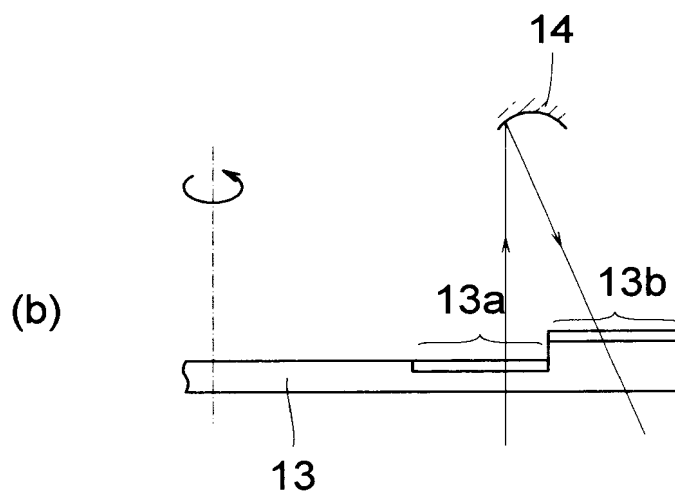
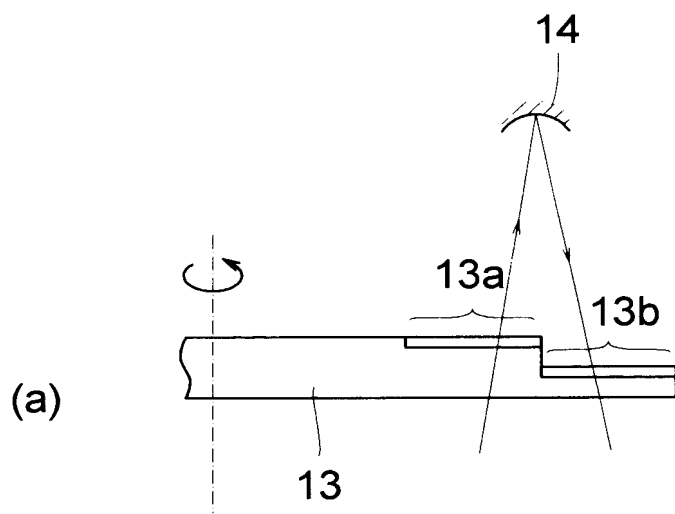
【図 2】



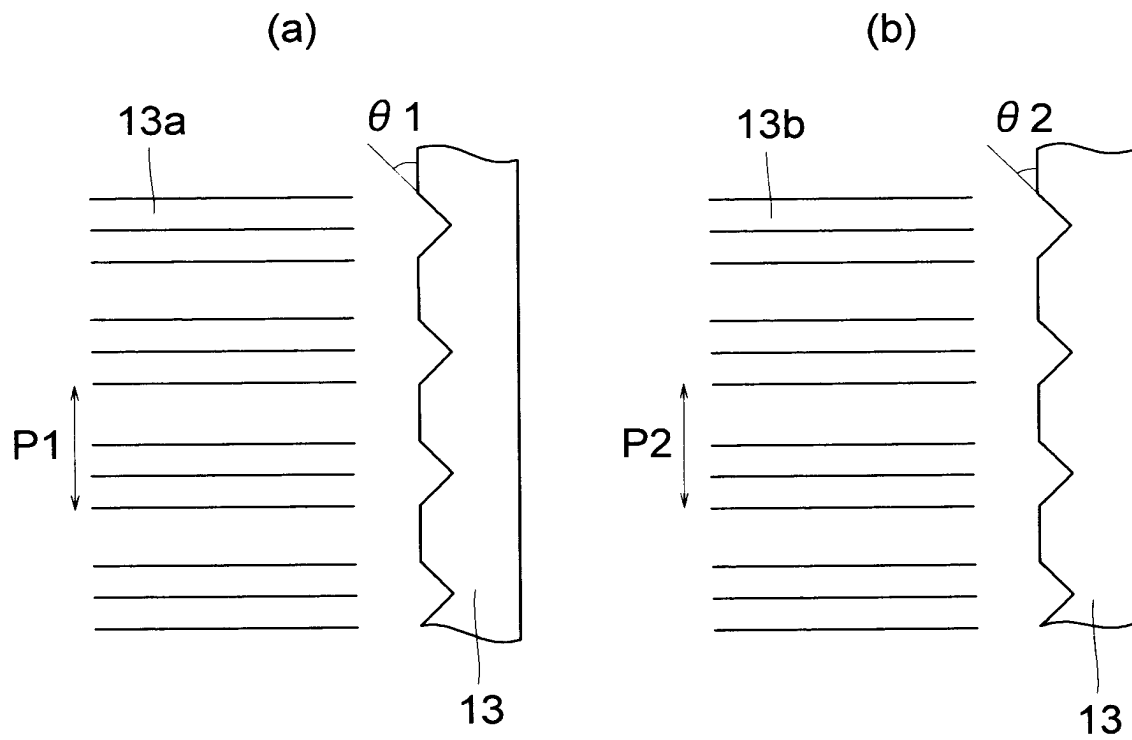
【図 3】



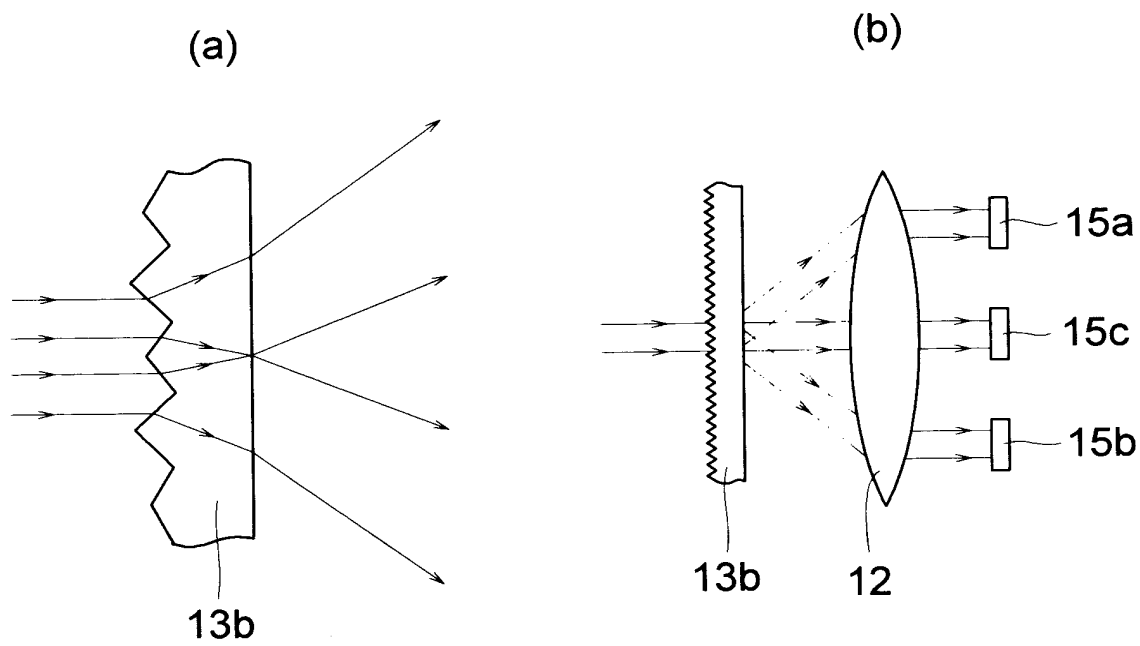
【図 4】



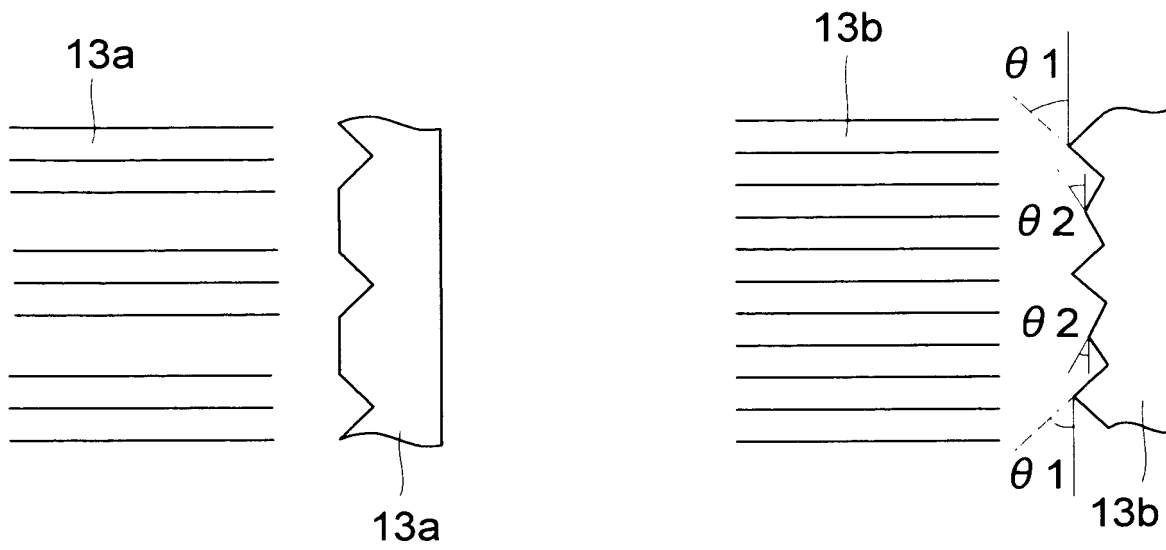
【図 5】



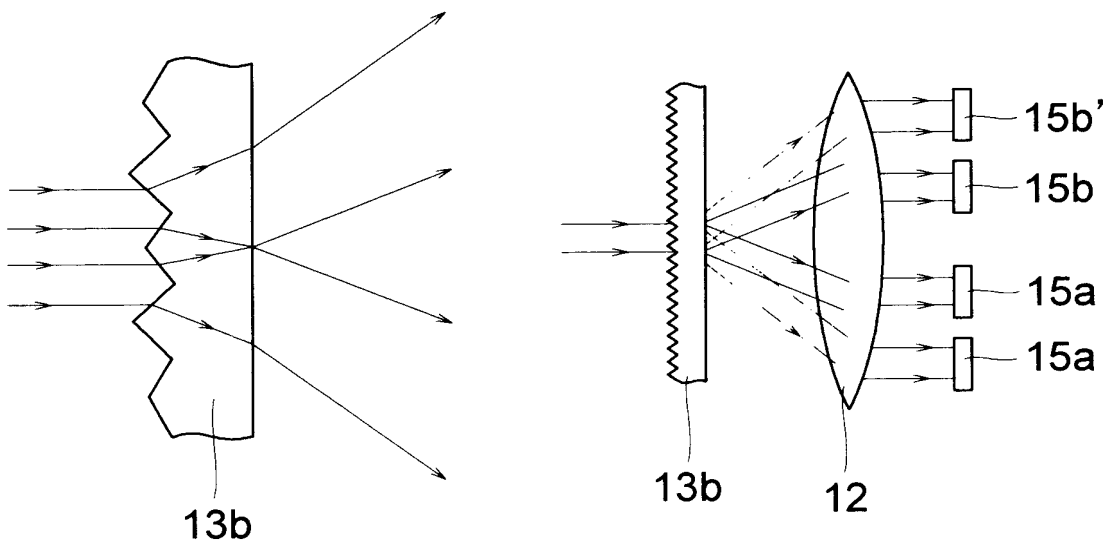
【図 6】



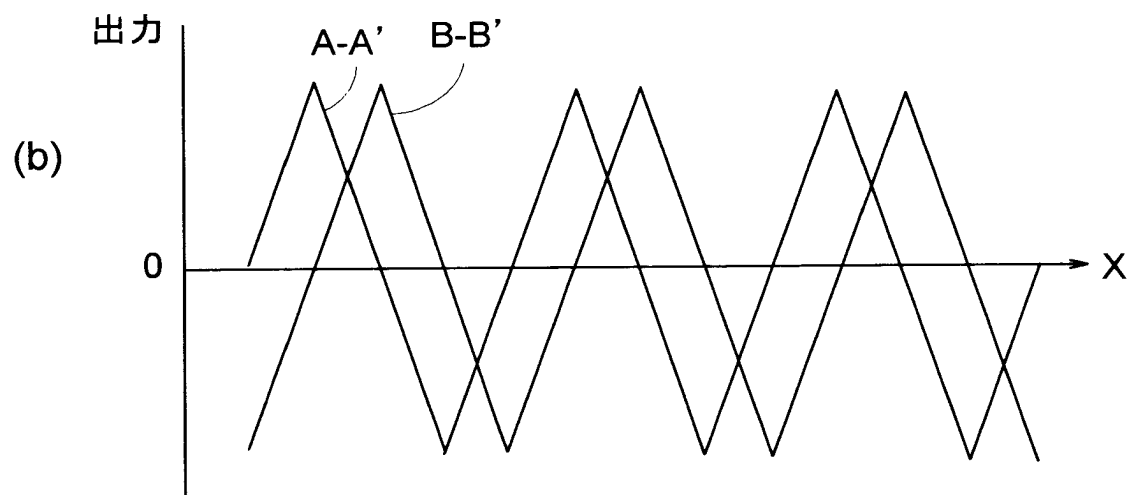
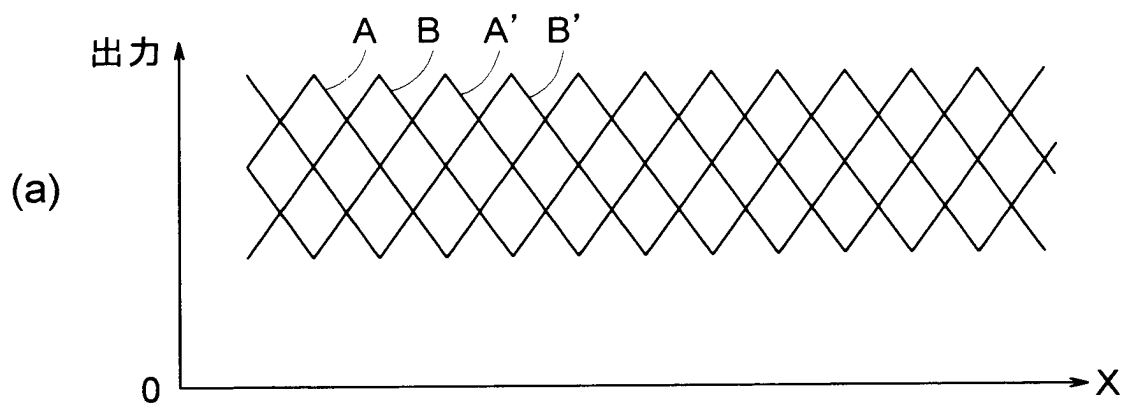
【图 7】



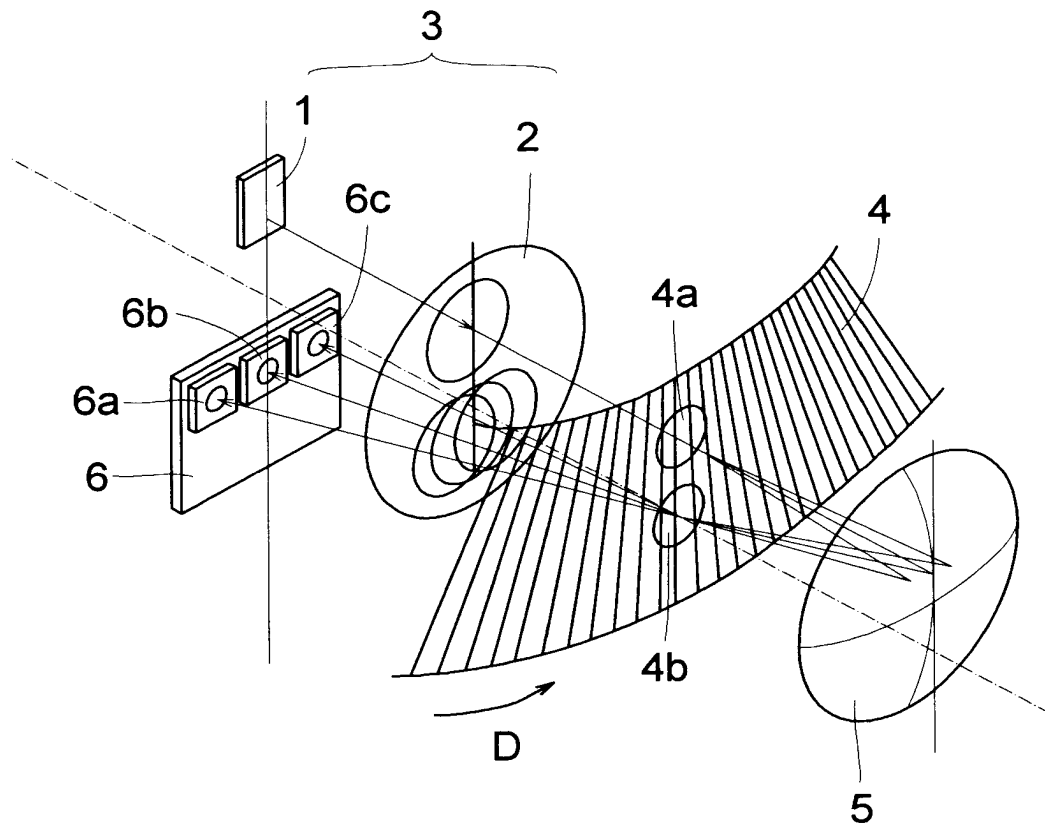
【图 8】



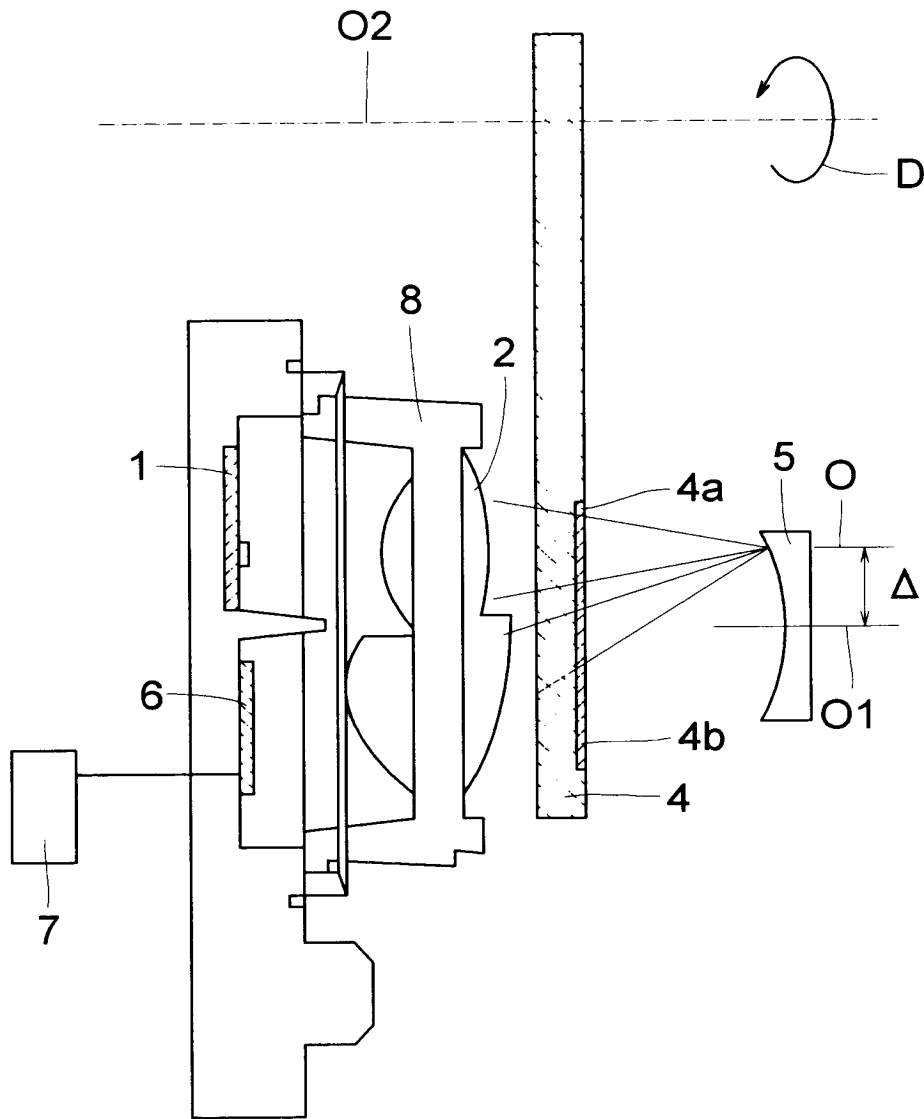
【図 9】



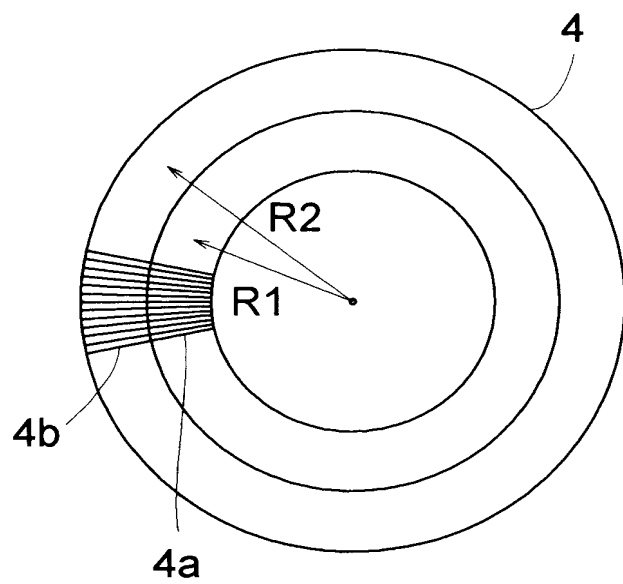
【図 1 0】



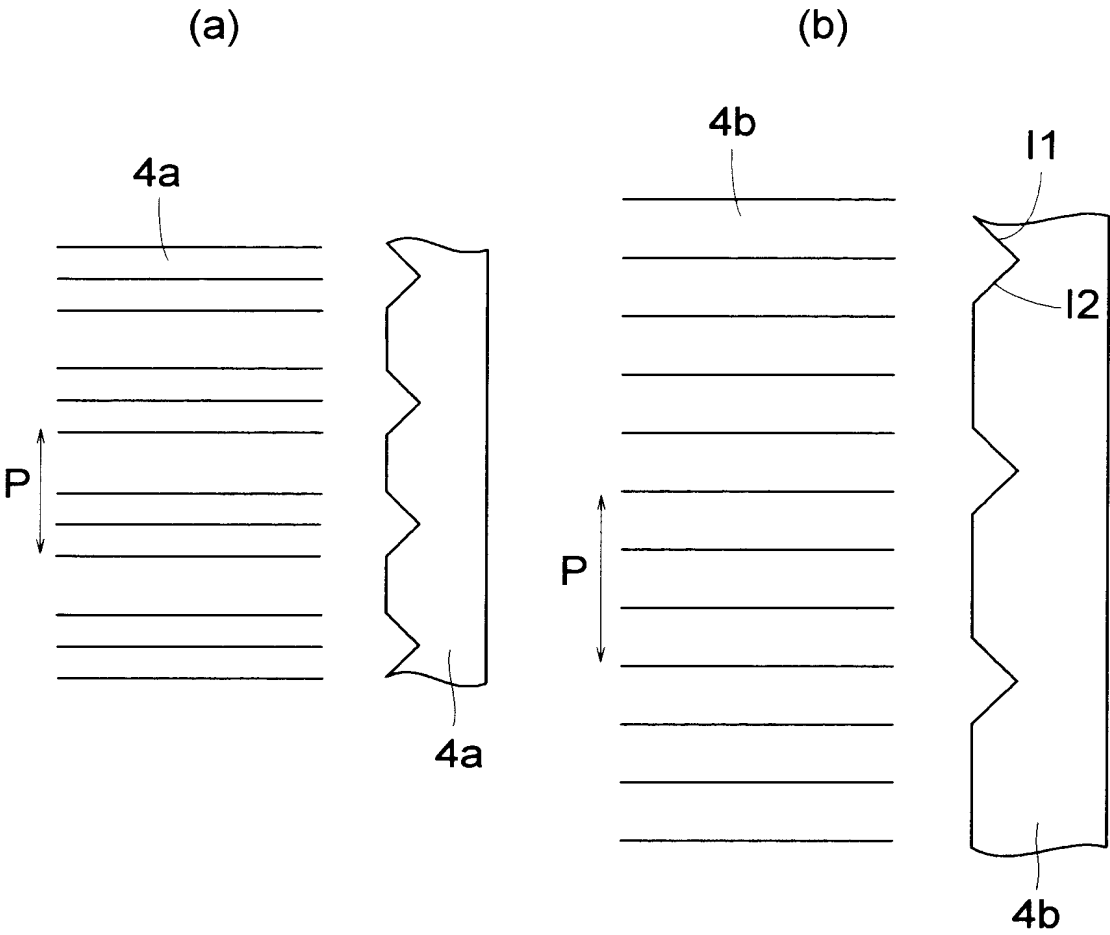
【図 1 1】



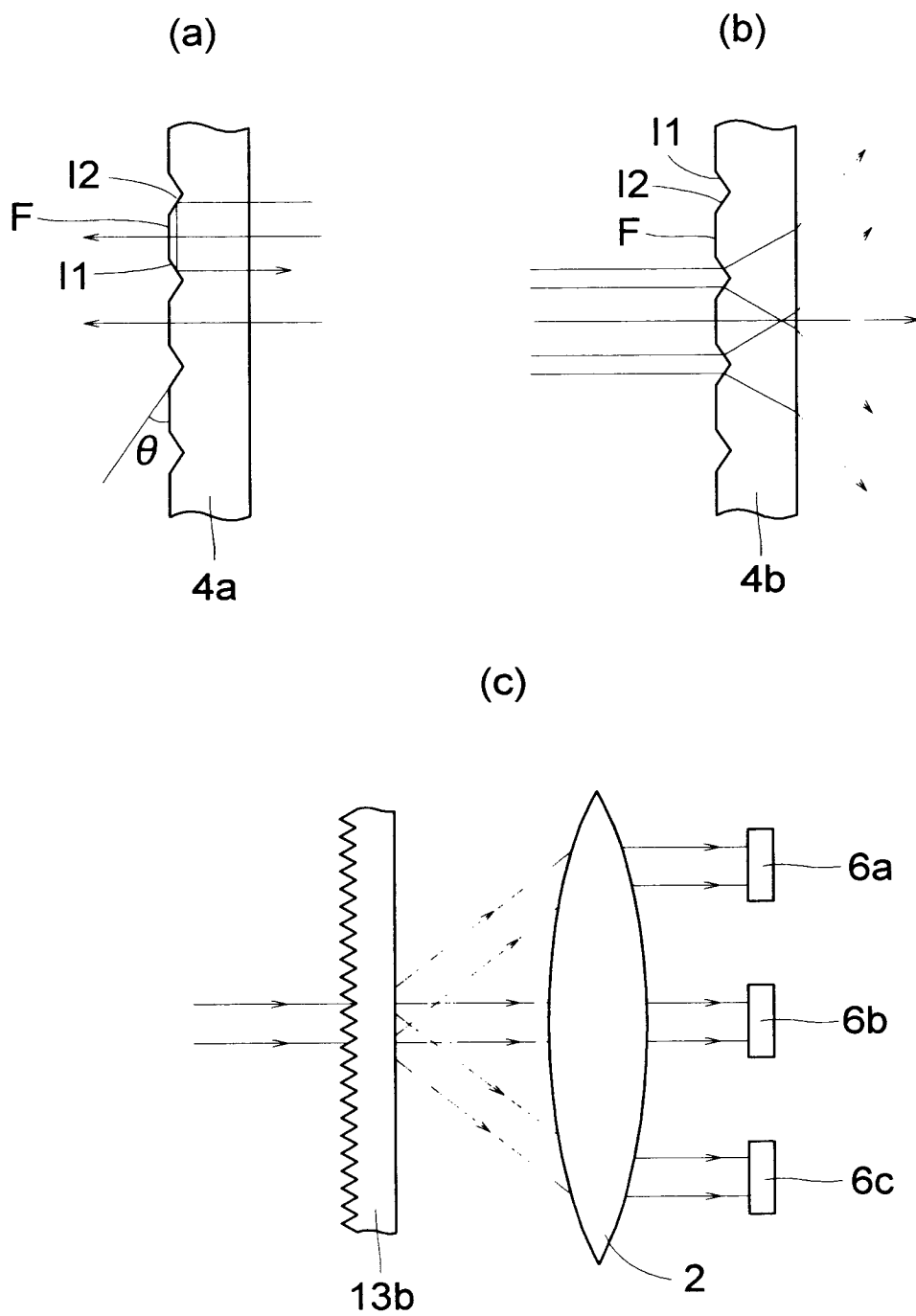
【図 1 2】



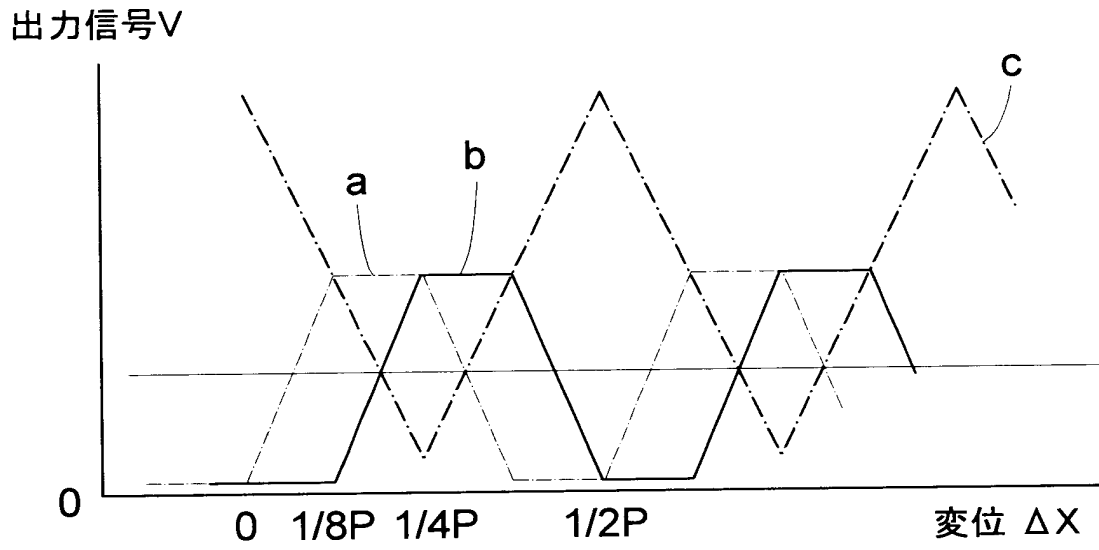
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同一の検出ヘッドで全ての径の光学スケールに対してコントラストの良い信号を得て、光量の変動しても幅や位相が変化しない常に安定したパルスを発生させる。

【解決手段】 光学スケール 1 3 の第 1 領域 1 3 a に形成したスケールスリットと第 2 領域 1 3 b に形成したスケールスリットを連続しないように分離して形成する。例えば、第 1 領域 1 3 a と第 2 領域 1 3 b のスリット本数又は V 溝を形成する面の高さ又は V 溝角度を異なるようにしたり、第 2 領域 1 3 b の溝を 4 つの斜面を有する形状とする。これによって、凹面ミラー 1 4 を偏心配置する必要がなく、拡大投影倍率が 1 となり、全ての径の光学スケール 1 3 に対して共通の組み合わせ使用が可能となる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名 キヤノン株式会社